

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126888

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H05B 41/24

(21)Application number : 11-338363

(71)Applicant : HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP

(22)Date of filing : 21.10.1999

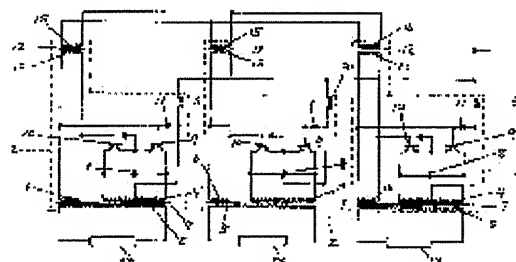
(72)Inventor : SAKAMOTO TAKEO

(54) DISCHARGE LAMP LIGHTING FIXTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate flickering in a discharge lamp 14 by synchronizing oscillating frequency of each inverter circuit 2 by connecting third windings 6 of an inverter circuit 2 to first windings 13 of a second electromagnetic transformer 12 in parallel and connecting second windings 15 of the second electromagnetic transformer 12 to the second windings 15 of the second electromagnetic transformer 12 of another inverter circuit 2 in parallel.

SOLUTION: It connects a plurality of inverter circuits 2 to a direct current power supply 1 in parallel and a discharge lamp 14 to the output side of an inverter circuit 2. It connects the first windings 13 of the second electromagnetic transformer 12 to the third windings 6 in parallel. It connects bases of switching transistors 9, 10 between the ends of the third windings 6 and the first windings 13 of the second electromagnetic transformer 12. It removes flickering of the discharge lamp 14 by connecting the second windings 15 of each inverter circuit 2 to each other in parallel and by generating a high-pressure waveform whose frequency and phase is synchronized with waves between the ends of the second windings 5 of each of the first electromagnetic transformer 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3418755

[Date of registration] 18.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0002] (Related Art) In a conventional discharge lamp lighting device of this type, inverter circuits 17 are connected in parallel with a direct current 1, as shown in Fig. 5, and each discharge lamp 14 is installed on the output side of each of the inverter circuits 17.

[0003] (Problems to be solved by the Invention) However, in such conventional discharge lamp lighting device, due to variation in the constants of the parts that constitute the individual inverter circuits, the inverters oscillate at different frequencies. Thus, such conventional discharge lamp lighting device is problematic in that flickering is caused in the discharge lamps.

[0004] In order to solve the above problem associated with such conventional technology, according to the present invention, a tertiary winding in each inverter circuit is connected in parallel with a primary winding of a second electromagnetic transformer, and a secondary winding of the second electromagnetic transformer is connected in parallel with the secondary windings of the second electromagnetic transformers in other inverter circuits. In this way, it is possible to synchronize an oscillation frequency of one inverter circuit with those of other inverter circuits, whereby flickering of the discharge lamps can be eliminated. As a result, flickering of a screen of a liquid crystal display unit or the like can be eliminated.

[0005] (Means of Solving the Problems) In order to achieve the above object, the invention according to claim 1 provides a discharge lamp lighting device including a DC power supply, a plurality of inverter circuits connected in parallel with the DC power supply, and discharge lamps connected to the output sides of the inverter circuits. In each of the inverter circuits, a primary winding having a center tap connected to the input side of a first electromagnetic transformer via a choke coil is connected in parallel between the collectors of a pair of switching transistors, and a resonant capacitor is connected in parallel with the primary winding. Further, in the discharge lamp lighting device, both terminals of the tertiary winding of the first electromagnetic transformer are connected to the bases of the pair of switching transistors, respectively. The tertiary winding of the first electromagnetic transformer is connected in parallel with the primary winding of the second electromagnetic transformer, and the secondary winding of the second electromagnetic transformer is connected in parallel with the secondary windings of the second electromagnetic transformers in the other inverter circuits, so that a high-voltage waveform having a synchronized frequency and phase are generated from both terminals of each of the secondary windings of the first electromagnetic transformers.

[0006] In the invention according to claim 2, one of the terminals of the secondary winding of each of the second electromagnetic transformers is connected to ground.

[0007] In the invention according to claim 3, one of the terminals of the secondary winding of each of the second electromagnetic transformers is connected to ground via a switch.

[0008] In the invention according to claim 4, among the secondary windings of the second electromagnetic transformers, at least one of the secondary windings is connected in parallel with the secondary windings of the second electromagnetic transformers in the other inverter circuits in an inverted manner, so that the phase of the secondary winding in this inverter circuit alone can be inverted. In this way, noise of the discharge lamps can be reduced.

[0009] (Embodiments of the Invention) Embodiments of the present invention will be hereafter described with reference to the drawings.

[0010] Fig. 1 shows a discharge lamp lighting device as one embodiment of the present invention. In the figure, a DC power supply 1 and a plurality of inverter circuits 2 connected in parallel to the DC power supply are shown. Each of the inverter circuits 2 is used for converting the DC power supply 1 into a high-frequency power supply, and it includes: an inductor 3 formed of a choke coil for making a current inputted to the inverter constant; a first electromagnetic transformer 7 having a primary winding 4, a secondary winding 5, and a tertiary winding 6; a resonant capacitor 8 that constitutes an LC resonant circuit with the inductive component of the first electromagnetic transformer 7; switching transistors 9 and 10, whose emitters are connected to ground, for driving the first electromagnetic transformer 7; a resistor 11 for supplying a driving current to the switching transistor 9; and the like. The tertiary winding 6 of the first electromagnetic transformer 7 and a primary winding 13 of a second electromagnetic transformer 12 are connected in parallel. The bases of the switching transistors 9 and 10 each are connected to wiring between the terminals of the tertiary winding 6 of the first electromagnetic transformer 7 and the primary winding 13 of the second electromagnetic transformer 12, so as to allow a voltage feedback to the bases of the switching transistors 9 and 10.

[0011] A discharge lamp 14 is directly connected between both terminals of the secondary winding 5 of the first electromagnetic transformer 7 on the output side of each of the inverter circuits 2. A secondary winding 15 of the second electromagnetic transformer 12 of each of the inverter circuits 2 is connected in parallel to one another.

[0012] The operation of the inverter circuits 2 will be next described. First, upon application of the DC power supply 1, a current is supplied via the inductor 3. The current flows through the primary winding 4 of the first electromagnetic transformer 7

and through the resistor 11 whereby a voltage is applied to the base of the switching transistor 9, resulting in resonance based on the reactance of the primary winding 4 and the resonant capacitor 8. As a result, a voltage increased by the ratio of the turns of the primary winding 4 to the turns of the tertiary winding 6 is induced between the terminals of the tertiary winding 6 of the first electromagnetic transformer 7. At the same time, a current flows through the tertiary winding 6 in the same direction as the current flowing through the primary winding 4, generating a voltage at the primary winding 13 of the second electromagnetic transformer 12.

[0013] The voltage generated at the primary winding 13 of the second electromagnetic transformer 12 generates a corresponding voltage at the secondary winding 15 via the second electromagnetic transformer 12. Since the secondary windings 15 of the second electromagnetic transformers 12 are connected to one another in parallel and form a closed circuit, the value of the resonance current that flows through this closed circuit is constant as long as the value of the DC voltage applied between the terminals of the DC power supply 1 is constant, and thus the value of the resonance current flowing through each secondary winding 15 is the same. The voltage between the terminals of the secondary winding 15 is induced by the primary winding 13 of the second electromagnetic transformer 12 via the second electromagnetic transformer 12, and the resonance frequency of the primary winding 13 and the resonance frequency of the tertiary winding 6 of the first electromagnetic transformer 7 are synchronized, and the switching transistors 9 and 10 are alternatively conducted at this resonance frequency.

[0014] A voltage increased by the turn ratio with respect to the primary winding 4 is induced between the terminals of the secondary winding 5 of the first electromagnetic transformer 7 via the first electromagnetic transformer 7, whereby discharge is initiated in the discharge lamp 14 to be lit.

[0015] Thus, the inverter circuits 2 are connected in parallel to one another, and each of the inverter circuits 2 includes the first and second electromagnetic transformers 7 and 12. The tertiary winding 6 of the first electromagnetic transformer 7 in each inverter circuit 2 is connected in parallel to the primary winding 13 of the second electromagnetic transformer 12. This second electromagnetic transformer 12 is provided with the secondary winding 15 connected in parallel to the secondary windings 15 of the second electromagnetic transformers 12 in the other inverter circuits 2. Further, by connecting the bases of the switching transistors 9 and 10 to wiring between the terminals of the tertiary winding 6 and the primary winding 13, the inverter circuits 2 can be continuously driven. Furthermore, by generating a high-voltage waveform having a synchronized frequency and phase from both

terminals of the secondary winding of the first electromagnetic transformer 7 in each inverter circuit 2, flickering of the discharge lamp can be prevented as a result.

[0016] Another embodiment shown in Fig. 2 will be described. In the figure, portions having functions identical to those described above in Fig. 1 are denoted by the identical reference characters and the descriptions thereof are omitted. In the present embodiment, one of the terminals of the secondary winding 15 of each second electromagnetic transformer 12 is connected to ground. Structured in this way, the circuit can be simplified and the manufacture of the substrate can be made easier.

[0017] Another embodiment shown in Fig. 3 will be described. In the present embodiment, one of the terminals of the secondary winding 15 of each second electromagnetic transformer 12 is connected to ground via a switch 16. By prohibiting the resonance frequency of a desired inverter circuit from being synchronized with other inverter circuits, a high-voltage waveform having a synchronized frequency and phase can be generated from both terminals of the secondary winding 15 of each first electromagnetic transformer 7 when the switch is closed, and DUTY dimming and the extinction of the discharge lamp can be dependently enabled in individual inverter circuits when the switch is open.

[0018] Another embodiment shown in Fig. 4 will be described. In the present embodiment, a secondary winding 150 of the second electromagnetic transformer 12 is inverted and is connected to the other secondary windings 15 in parallel. A discharge lamp 140 is turned on by inverting only the voltage phase of an inverter circuit 20, whereby a discharge lamp lighting device having low noise can be provided.

[0019] (Effect of the Invention) Since the primary windings of the second electromagnetic transformers are connected in parallel to the tertiary windings of the first electromagnetic transformers connected to the bases of the switching transistors, and the secondary windings of the second electromagnetic transformers are connected in parallel to one another, by synchronizing the resonance frequencies of the individual inverter circuits and by generating high-voltage waveforms having a synchronized frequency and phase on the secondary sides of the individual inverter circuits, the present invention provides an advantageous effect of preventing flickering of the discharge lamps.

[0020] Further, the present invention also provides an advantageous effect that enables adjustment, such that the resonance frequency of a desired inverter circuit is not synchronized with those of other inverter circuits, by connecting one of the terminals of each of the secondary windings of the second electromagnetic transformers to ground via a switch.

[0021] Further, by connecting the secondary winding of the second electromagnetic

transformer of a desired inverter circuit in an inverted manner to the secondary windings of the second electromagnetic transformers of the other inverter circuits, the phase is inverted with respect to the other inverter circuits, whereby a discharge lamp lighting device having low noise can be provided.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-126888
(P2001-126888A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 41/24

識別記号

F I

H 0 5 B 41/24

テーマコード* (参考)

B 3 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数4 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-338363

(22) 出願日 平成11年10月21日 (1999. 10. 21)

(71) 出願人 000111672

ハリソン東芝ライティング株式会社
愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(72) 発明者 坂本 竹男

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ
ソン電機株式会社内

(74) 代理人 100050901

弁理士 長尾 貞吉

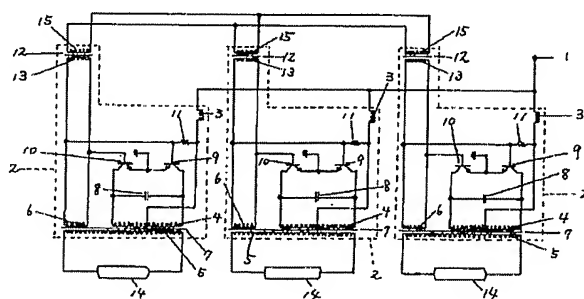
Fターム (参考) 3K072 AB02 AB07 BA03 BC05 CA03
GB11 GC03 GC07 HA10

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【要約】

〔課題〕 インバータ回路2の3次巻線6を第2の電磁トランス12の1次巻線13と並列に接続し、第2の電磁トランス12の2次巻線15を他のインバータ回路2の第2の電磁トランス12の2次巻線15と並列に接続して、夫々のインバータ回路2の発振周波数を同期させて、放電灯14のちらつきをなくす。

〔解決手段〕 直流電源1と並列に複数のインバータ回路2を接続し、インバータ回路2の出力側に放電灯14を接続する。3次巻線6と第2の電磁トランス12の1次巻線13を並列に接続している。3次巻線6と第2の電磁トランス12の1次巻線13の両端子間にはスイッチングトランジスタ9、10のベースを接続している。夫々のインバータ回路2の2次巻線15は、互いに並列に接続し、各々の第1の電磁トランス7の2次巻線5の両端より周波数、位相が同期している高圧波形を発生させて、放電灯14のちらつきをなくす。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流電源と、この直流電源と並列に接続された複数のインバータ回路と、該インバータ回路の出力側に放電灯を接続した放電灯点灯装置であって、前記インバータ回路が第 1 の電磁トランスの入力側とチョークコイルを介して接続された中間タップを有する 1 次巻線を、対となるスイッチングトランジスタのコレクタ間に並列に接続し、且つ並列に共振用コンデンサを接続し、前記第 1 の電磁トランスの 3 次巻線の両端子を前記対となるスイッチングトランジスタの夫々のベースに接続されてなる放電灯点灯装置において、前記第 1 の電磁トランスの 2 次巻線の両端より周波数及び位相が同期している高圧波形を発生するように、前記第 1 の電磁トランスの 3 次巻線を、第 2 の電磁トランスの 1 次巻線と並列に接続し、前記第 2 の電磁トランスの 2 次巻線は、他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線と並列に接続していることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】 上記第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の端子の一方を、接地していることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】 上記第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の端子の一方を、スイッチを介して接地していることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 4】 上記第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の内、少なくとも 1 の 2 次巻線を、該 2 次巻線のインバータ回路の位相のみを反転させるように、他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線に反転して並列に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の背面を照明する放電灯の点灯に用いられる放電灯点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の放電灯点灯装置は、図 5 に示すように、直流電流 1 に並列にインバータ回路 17 を接続し、このインバータ回路 17 の出力側に放電灯 14 を設けていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例の放電灯点灯装置は、夫々のインバータ回路を構成する部品定数のばらつきにより、異なった周波数で発振していた。そのため、放電灯にちらつきを生じていたという問題点があった。

【0004】そこで、本発明は上記従来例の有する問題点を解決するために、インバータ回路の 3 次巻線を第 2 の電磁トランスの 1 次巻線と並列に接続し、第 2 の電磁トランスの 2 次巻線を他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線と並列に接続して、他のインバータ

回路の発振周波数と同期させ、放電灯のちらつきを無くし、結果的に液晶表示装置等の画面のちらつきを無くすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のうち請求項 1 記載の発明は、直流電源と、この直流電源と並列に接続された複数のインバータ回路と、該インバータ回路の出力側に放電灯を接続した放電灯点灯装置であって、前記インバータ回路が第 1 の電磁トランスの入力側とチョークコイルを介して接続された中間タップを有する 1 次巻線を、対となるスイッチングトランジスタのコレクタ間に並列に接続し、且つ並列に共振用コンデンサを接続し、前記第 1 の電磁トランスの 3 次巻線の両端子を前記対となるスイッチングトランジスタの夫々のベースに接続されてなる放電灯点灯装置において、前記第 1 の電磁トランスの 2 次巻線の両端より周波数及び位相が同期している高圧波形を発生するように、前記第 1 の電磁トランスの 3 次巻線を第 2 の電磁トランスの 1 次巻線と並列に接続し、前記第 2 の電磁トランスの 2 次巻線は、他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線と並列に接続していることを特徴とする。

【0006】本発明のうち請求項 2 記載の発明は、第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の端子の一方を、接地していることを特徴とする。

【0007】本発明のうち請求項 3 記載の発明は、第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の端子の一方を、スイッチを介して接地していることを特徴とする。

【0008】本発明のうち請求項 4 記載の発明は、第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の内、少なくとも 1 の 2 次巻線を、この 2 次巻線のインバータ回路の位相のみを反転させるように、他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線に反転して並列に接続し、放電灯の低ノイズ化を図っている。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図を参照にして本発明の実施の形態について説明する。

【0010】図 1 は、本発明の実施の形態の 1 例における放電灯点灯装置である。この図において、直流電源 1 と、この直流電源に並列に接続された複数のインバータ回路 2 とが備えられている。このインバータ回路 2 は、直流電源 1 を高周波電源に変換するためのもので、インバータの入力電流を定電流化するためのチョークコイルより成るインダクタ 3、1 次巻線 4、2 次巻線 5、3 次巻線 6 を有する第 1 の電磁トランス 7、この第 1 の電磁トランス 7 のインダクタンス成分と LC 共振回路を構成する共振用コンデンサ 8、第 1 の電磁トランス 7 を駆動させるための夫々のエミッタが接地されているスイッチングトランジスタ 9、10、スイッチングトランジスタ 9 に駆動電流を供給する抵抗 11 等を備えている。第 1

の電磁トランス 7 の 3 次巻線 6 と第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 が並列に接続され、また、スイッチングトランジスタ 9、10 のベースに電圧を帰還させるために、第 1 の電磁トランス 7 の 3 次巻線 6 と第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 の両端子間にスイッチングトランジスタ 9、10 のベースを夫々接続している。

【0011】前記インバータ回路 2 の出力側である第 1 の電磁トランス 7 の 2 次巻線 5 の両端子間に直接に放電灯 14 を接続している。インバータ回路 2 の第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 15 は互いに並列に接続されて

いる。

【0012】次に動作について説明する。まず、直流電源 1 が印加されると、インダクタ 3 を介して電流を供給すると、第 1 の電磁トランス 7 の 1 次巻線 4 に電流が流れ、さらに抵抗 11 を通ってスイッチングトランジスタ 9 のベースに電圧が印加し、1 次巻線 4 のリアクタンスと共振用コンデンサ 8 とで共振する。そうすると、第 1 の電磁トランス 7 の 3 次巻線 6 の端子間に、1 次巻線 4 の巻数と 3 次巻線 6 の巻数の巻数比だけ昇圧された電圧が誘起され、同時に 1 次巻線 4 の電流の流れる方向と同一方向に 3 次巻線 6 にも電流が流れ、第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 に電圧が発生する。

【0013】第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 から発生する電圧は、第 2 の電磁トランス 12 を介して 2 次巻線 15 に対応した電圧が発生する。第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 15、15、15 は並列に接続されて閉回路を形成しているため、この閉回路を流れる共振電流の値も、直流電源 1 の端子間に加える直流電圧の値が一定であると変化せず、各 2 次巻線 15 の共振電流も同一値である。2 次巻線 15 の端子間の電圧は、第 2 の電磁トランス 12 を介して第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 に誘起され、この 1 次巻線 13 の共振周波数と第 1 の電磁トランス 7 の 3 次巻線 6 の共振周波数を同期させ、この共振周波数でスイッチングトランジスタ 9、10 を交互に導通させる。

【0014】第 1 の電磁トランス 7 を介して、第 1 の電磁トランス 7 の 2 次巻線 5 の両端より、1 次巻線 4 との巻数比だけ昇圧された電圧が誘起され、放電灯 14 の内部で放電を開始し、点灯する。

【0015】このように、並列に接続されたインバータ回路 2 には、第 1 と第 2 の電磁トランス 7、12 を備え、夫々のインバータ回路 2 の第 1 の電磁トランス 7 の 3 次巻線 6 を、第 2 の電磁トランス 12 の 1 次巻線 13 と並列に接続すると共に、この第 2 の電磁トランス 12 には他のインバータ回路 2 の第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 15 と並列に接続されている 2 次巻線 15 を設け、さらに 3 次巻線 6 と 1 次巻線 13 の端子間をスイッチングトランジスタ 9、10 のベースと接続することにより、インバータ回路 2 を連続的に駆動し、各インバータ回路 2 の第 1 の電磁トランス 7 の 2 次巻線の両端より

周波数及び位相が同期している高圧波形を発生させ、結果的に放電灯のちらつきを防止する。

【0016】図 2 に示される実施の形態について説明する。図中、前述の図 1 と同様の作用をなす部分は同一符号を用い、説明を省略する。本実施の形態では、第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 15 の端子の一方を接地している。このように、構成すると、回路が簡素化し、基板の作製が容易化する。

【0017】図 3 に示される実施の形態について説明する。本実施の形態では、第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 15 の端子の一方が、スイッチ 16 を介して接地されている。複数のインバータ回路の内、所望のインバータ回路の共振周波数を同期させないようにすることにより、スイッチ短絡時には夫々の第 1 の電磁トランス 7 の 2 次巻線 5 の両端より周波数及び位相が同期している高圧波形を発生させ、スイッチ開放時には夫々のインバータ回路で独立した DUTY 調光及び放電灯の消灯が可能になる。

【0018】図 4 に示される実施の形態について説明する。本実施の形態では、第 2 の電磁トランス 12 の 2 次巻線 150 を反転し、他の 2 次巻線 15 と並列に接続し、インバータ回路 20 の電圧の位相のみを反転して放電灯 140 を点灯させることにより、低ノイズの放電灯点灯回路を提供する。

【0019】

【発明の効果】本発明は、スイッチングトランジスタのベース側と接続した第 1 の電磁トランスの 3 次巻線に第 2 の電磁トランスの 1 次巻線を並列に接続し、且つ第 2 の電磁トランスの 2 次巻線を互いに並列に接続しているため、夫々のインバータ回路の共振周波数を同期させ、夫々のインバータ回路の 2 次側に周波数及び位相が同期している高圧波形を発生させ、放電灯のちらつきを防止するという効果がある。

【0020】又、第 2 の電磁トランスの 2 次巻線の端子の一方をスイッチを介して接地することにより、所望のインバータ回路を他のインバータ回路と共振周波数を同期させないように調整可能であるという効果がある。

【0021】又、所望のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線を他のインバータ回路の第 2 の電磁トランスの 2 次巻線と反転して結線することにより、位相を他のインバータ回路と反転させ、低ノイズ化した放電灯点灯装置を提供し得るといふ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の 1 例の構成を示す回路図である。

【図 2】本発明の実施の形態の 1 例の構成を示す回路図である。

【図 3】本発明の実施の形態の 1 例の構成を示す回路図である。

【図 4】本発明の実施の形態の 1 例の構成を示す回路図

である。

【図5】従来例の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

1 直流電源

2、20 インバータ回路

3 インダクタ

4、13 1次巻線

5、15、150 2次巻線

* 6 3次巻線

7 第1の電磁トランス

8 コンデンサ

9、10 スイッチングトランジスタ

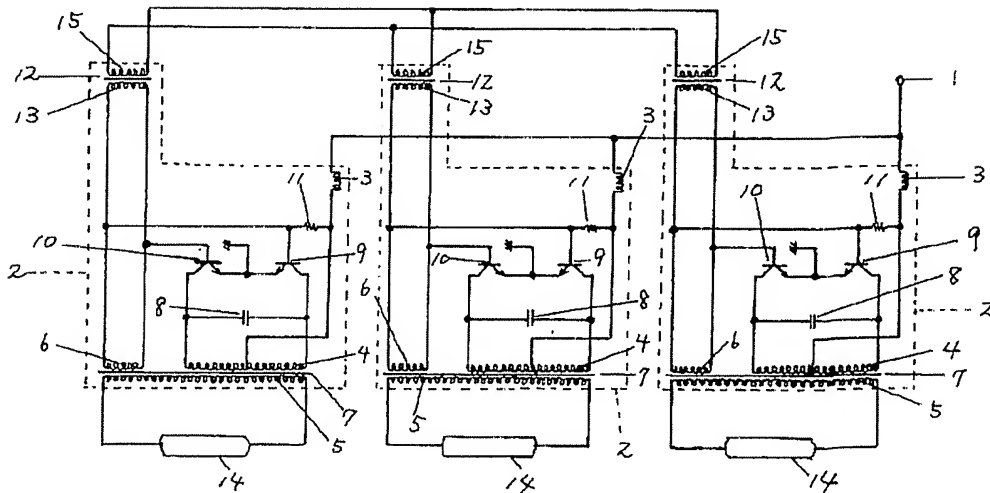
12 第2の電磁トランス

14、140 放電灯

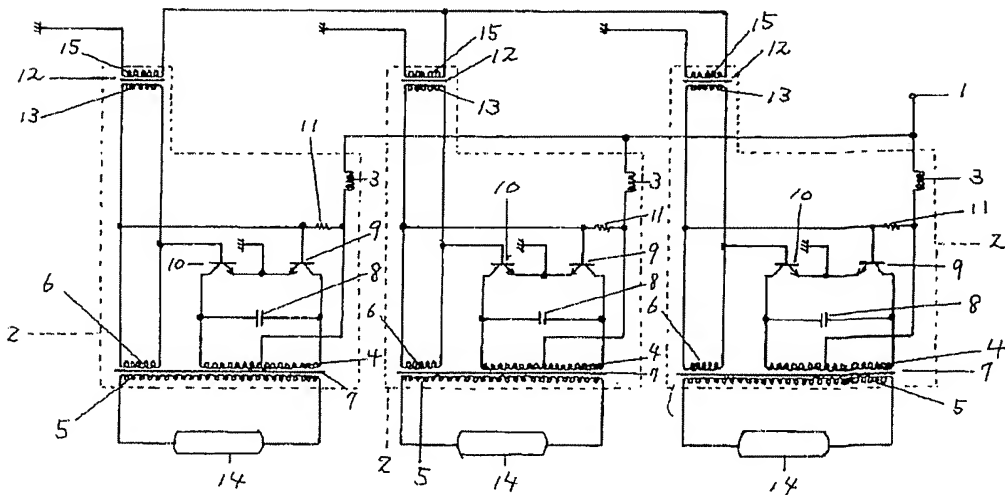
16 スイッチ

*

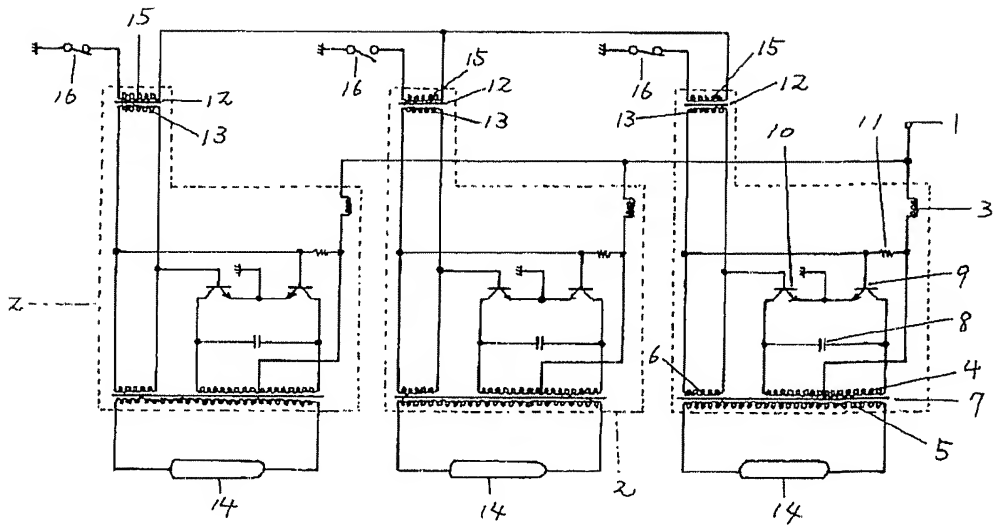
【図1】



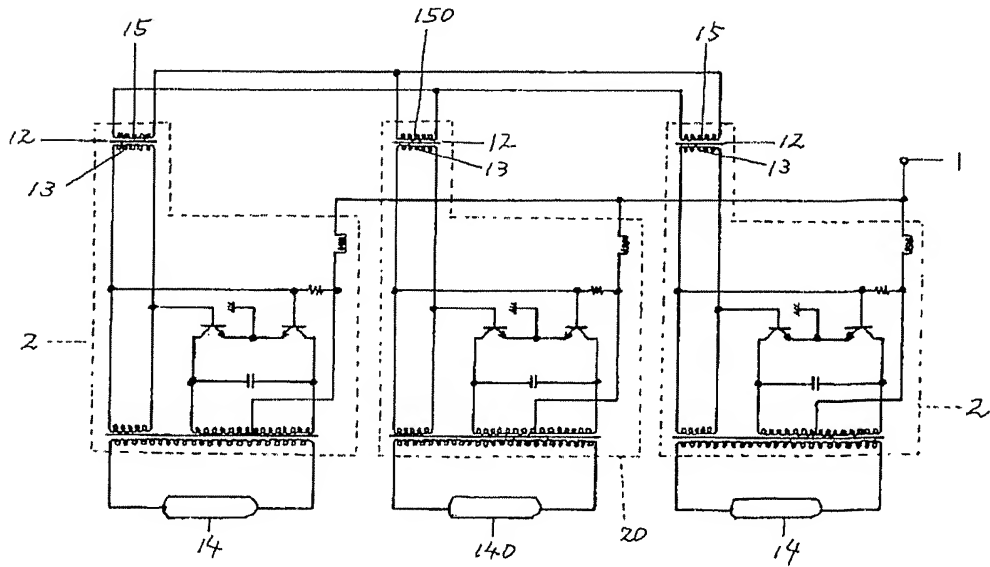
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

